

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application: 2002年 7月11日

出 願 番 号

Application Number: 特願2002-203001

[ST.10/C]:

[JP 2002-203001]

出 願 人

Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2003年 5月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3034262

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0089519

【提出日】 平成14年 7月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09F 9/30 338
G02F 1/136 500

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 河田 英徳

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤綱 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】、 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気光学装置及び電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に、
画素電極と、
該画素電極をスイッチング制御する薄膜トランジスタと、
前記薄膜トランジスタの上層側に配置されており前記薄膜トランジスタを介して画像信号を前記画素電極に供給するためのデータ線と、
前記薄膜トランジスタの上層側且つ前記データ線の下層側に配置されており前記薄膜トランジスタ及び前記画素電極間に接続された蓄積容量の画素電位側容量電極と、
該画素電位側容量電極の上層側でこれに誘電体膜を介して対向配置されていると共に前記画素電位側容量電極及び前記画素電極間を接続するための接続領域に対応して切り欠き部が設けられた固定電位側容量電極を含む容量線と
を備えており、
前記画素電位側容量電極は、導電性の第 1 透明膜からなり、
前記容量線は、導電性の第 1 遮光膜からなり、
前記データ線は、導電性の第 2 遮光膜からなり、
前記画素電極は、導電性の第 2 透明膜からなり、
前記接続領域に、前記画素電位側容量電極及び前記画素電極間を中継接続すると共に、前記第 2 遮光膜からなる第 1 層と該第 1 層の上層側に積層され且つ前記第 2 遮光膜に比べて前記第 2 透明膜に対する化学的安定性の高い導電性の第 2 層とを含む積層構造を有し、平面的に見て前記切り欠き部を覆う平面形状を有する多層中継層を更に備えたことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】 前記多層中継層は、平面的に見て前記切り欠き部よりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 3】 前記データ線は、前記多層中継層と同一の積層構造を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電気光学装置。

【請求項 4】 前記薄膜トランジスタと前記第 1 透明膜との間には、第 1

層間絶縁膜が積層されており、

前記第 1 遮光膜と前記第 2 遮光膜との間には、第 2 層間絶縁膜が積層されており、

前記第 2 遮光膜と前記第 2 透明膜との間には、第 3 層間絶縁膜が積層されており、

前記薄膜トランジスタと前記画素電位側容量電極とは、前記第 1 層間絶縁膜に開孔された第 1 コンタクトホールを介して接続されており、

前記画素電位側容量電極と前記多層中継層とは、前記第 2 層間絶縁膜に開孔された第 2 コンタクトホールを介して接続されており、

前記多層中継層と前記画素電極とは、前記第 3 層間絶縁膜に開孔された第 3 コンタクトホールを介して接続されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 5】 前記第 3 コンタクトホールは、前記第 2 コンタクトホール内に延びるように開孔されており、

前記第 2 コンタクトホール内において、第 1 透明膜、前記多層中継層及び前記第 2 透明膜は直接積層されていることを特徴とする請求項 4 に記載の電気光学装置。

【請求項 6】 前記第 2 コンタクトホールと前記第 3 コンタクトホールとは、同軸的に開孔されていることを特徴とする請求項 5 に記載の電気光学装置。

【請求項 7】 前記第 2 透明膜は、ITO (Indium Tin Oxide) からなり、

前記第 1 層は、Al (アルミニウム) からなり、

前記第 2 層は、高融点金属を含む金属単体、合金又は金属シリサイド、金属窒化膜からなることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 8】 前記第 2 層は、OD (Optical Density) 値が、2.0 以上であることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 9】 基板上に、

画素電極と、

該画素電極をスイッチング制御する薄膜トランジスタと、

前記薄膜トランジスタの上層側に配置されており前記薄膜トランジスタを介して画像信号を前記画素電極に供給するためのデータ線と、

前記薄膜トランジスタの上層側且つ前記データ線の下層側に配置されており前記薄膜トランジスタ及び前記画素電極間に接続された蓄積容量の画素電位側容量電極と、

該画素電位側容量電極の上層側でこれに誘電体膜を介して対向配置されていると共に前記画素電位側容量電極及び前記画素電極間を接続するための接続領域に対応して切り欠き部が設けられた固定電位側容量電極を含む容量線と

を備えており、

前記画素電位側容量電極は、導電性の第 1 透明膜からなり、

前記容量線は、導電性の第 1 遮光膜からなり、

前記データ線は、導電性の第 2 遮光膜からなり、

前記画素電極は、導電性の第 2 透明膜からなり、

前記接続領域に、前記画素電位側容量電極及び前記画素電極間を中継接続すると共に前記第 2 遮光膜からなり平面的に見て前記切り欠き部を覆う平面形状を有する単一層中継層を更に備えたことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 1 0】 前記第 2 透明膜は、ITO からなり、

前記第 2 遮光膜は、高融点金属を含む金属単体、合金又は金属シリサイド、金属窒化膜からなることを特徴とする請求項 7 に記載の電気光学装置。

【請求項 1 1】 前記基板に対向する対向基板と、

前記基板及び前記対向基板間に挟持された電気光学物質層と

を更に備えたことを特徴とする請求項 1 から 1 0 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 1 2】 請求項 1 から 1 1 のいずれか一項に記載の電気光学装置を具備してなることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アクティブマトリクス駆動方式の液晶装置等の電気光学装置及び該電気光学装置を具備してなる電子機器の技術分野に属し、特に画素スイッチング用の薄膜トランジスタ（以下適宜、T F Tと称す）を、基板上の積層構造中に備えた形式の電気光学装置の技術分野に属する。

【0 0 0 2】

【背景技術】

T F Tアクティブマトリクス駆動形式の電気光学装置では、各画素に設けられた画素スイッチング用のT F Tのチャネル領域に入射光が照射されると光による励起で光リーク電流が発生してT F Tの特性が変化する。特に、プロジェクタのライトバルブ用の電気光学装置の場合には、入射光の強度が高いため、T F Tのチャネル領域やその周辺領域に対する入射光の遮光を行うことは重要となる。そこで従来は、対向基板に設けられた各画素の開口領域を規定する遮光膜により、或いはT F Tアレイ基板上においてT F Tの上を通過すると共にA 1（アルミニウム）等の金属膜からなるデータ線により、係るチャネル領域やその周辺領域を遮光するように構成されている。更に、T F Tアレイ基板上のT F Tの下側に対向する位置にも、例えば高融点金属からなる遮光膜を設けることがある。このようにT F Tの下側にも遮光膜を設ければ、T F Tアレイ基板側からの裏面反射光や、複数の電気光学装置をプリズム等を介して組み合わせて一つの光学系を構成する場合に他の電気光学装置からプリズム等を突き抜けてくる投射光などの戻り光が、当該電気光学装置のT F Tに入射するのを未然に防ぐことができる。

【0 0 0 3】

他方、この種の電気光学装置では、T F Tが導通状態とされた際に、これを介して画素電極に印加される画像信号の電圧が、T F Tを導通状態とした時間よりも遙かに長い時間に亘って保持されるように、例えばT F Tのドレイン電極或いは画素電極に接続された画素電位側容量電極と、これに誘電体膜を介して対向配置された固定電位側容量電極とからなる蓄積容量を各画素に作り込む技術も一般化している。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、基板上の積層構造内に蓄積容量を作り込むと、その画素電位側容量電極と、画素電極やTFTとを当該積層構造内に開孔されたコンタクトホールを介して接続する必要性が一般に生じる。従って、当該コンタクトホールにより接続されるTFTと画素電極間にある遮光膜或いはデータ線等は、コンタクトホールを避けて形成されることになるため、コンタクトホール及びその周辺において遮光性能が低下するという問題点が生じる。即ち、コンタクトホール及びその周辺に入射した入射光は、遮光膜或いはデータ線等により遮光されることなく、TFTのチャネル領域やその周辺領域に到達して、TFTの特性が変化或いは劣化してしまい、フリッカー等の原因となるという問題点がある。

【0005】

本発明は上述の問題点に鑑みなされたものであり、耐光性に優れており、高品位の画像表示が可能な電気光学装置及びこの電気光学装置を具備してなる電子機器を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1電気光学装置は上記課題を解決するために、基板上に、画素電極と、該画素電極をスイッチング制御する薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタの上層側に配置されており前記薄膜トランジスタを介して画像信号を前記画素電極に供給するためのデータ線と、前記薄膜トランジスタの上層側且つ前記データ線の下層側に配置されており前記薄膜トランジスタ及び前記画素電極間に接続された蓄積容量の画素電位側容量電極と、該画素電位側容量電極の上層側でこれに誘電体膜を介して対向配置されていると共に前記画素電位側容量電極及び前記画素電極間を接続するための接続領域に対応して切り欠き部が設けられた固定電位側容量電極を含む容量線とを備えており、前記画素電位側容量電極は、導電性の第1透明膜からなり、前記容量線は、導電性の第1遮光膜からなり、前記データ線は、導電性の第2遮光膜からなり、前記画素電極は、導電性の第2透明膜からなり、前記接続領域に、前記画素電位側容量電極及び前記画素電極間を中継接続すると共に、前記第2遮光膜からなる第1層と該第1層の上層側に積層され

且つ前記第 2 遮光膜に比べて前記第 2 透明膜に対する化学的安定性の高い導電性の第 2 層とを含む積層構造を有し、平面的に見て前記切り欠き部を覆う平面形状を有する多層中継層を更に備える。

【 0 0 0 7 】

本発明の第 1 電気光学装置によれば、例えば走査線を介して走査信号を薄膜トランジスタのゲートに供給しつつ、データ線を介して画像信号を薄膜トランジスタに供給すると、薄膜トランジスタのスイッチング制御によって、画素電極をアクティブマトリクス駆動できる。ここで、画素電極には、画素電位側容量電極と固定電位側容量電極とが対向配置されてなる蓄積容量が接続されているので、画素電極に書き込まれた画像信号の電圧を長期に亘って保持できる。画素電位側容量電極及び画素電極は夫々透明膜からなるのに対して、容量線及びデータ線は夫々遮光膜からなるので、これらの存在によって各画素の非開口領域における光漏れを基本的に防止できる。但し、画素電位側容量電極及び画素電極間を相互に接続するための接続領域においては、遮光膜からなる容量線に切り欠き部が設けられている。よって、当該接続領域をそのまま放置しておいたのでは、そこで光漏れが生じ、薄膜トランジスタのチャネル領域やその隣接領域に光が入射しかねない。しかるに本発明では、当該接続領域に、画素電位側容量電極及び画素電極間を中継接続すると共に二枚の遮光膜を含んでなる多層中継層を更に備えており、これが切り欠き部を覆うので、接続領域での光漏れを効率的に防止できる。よって、薄膜トランジスタの特性変化によりフリッカー等を引き起こす事態を効果的に未然防止できる。多層中継層は、例えば、平面的に見て矩形の接続領域を覆う矩形の島状の遮光膜片であって、その第 1 層は、データ線から分離されてなる。そして特に、多層中継層は、データ線と同じく第 2 遮光膜からなる第 1 層と、この第 2 遮光膜に比べて画素電極をなす第 2 透明膜に対する化学的安定性の高い導電性の第 2 層とを含む積層構造を有する。よって例えば、第 2 遮光膜としてデータ線を低抵抗の A 1 膜から形成し、第 2 透明膜として画素電極を I T O 膜から形成する場合のように、第 2 遮光膜と第 2 透明膜とを直接接触させては化学的安定性に乏しく、電蝕を起こすような材料を選択する場合であっても、多層中継層における第 2 層を、例えば窒化チタン等の T i (チタン)、W (タングステン) 系

などの、第2透明膜に対する化学安定性に優れた材料から形成すれば、このような電蝕を効果的に防止できる。加えて、多層中継層を構成する第1層は、データ線と同じく第2遮光膜からなるため、第1層及びデータ線の両者を同一工程で同一膜、即ち第2遮光膜からパターンニングによって同時形成できる。このように基板上における積層構造及び製造プロセスの複雑化を回避できる。

【0008】

尚、本発明に係る「第1遮光膜」及び「第2遮光膜」とは、当該電気光学装置における入射光を、薄膜トランジスタに対して実害がない程度にまで遮光可能であれば足りる意味であり、遮光する光量と比べて僅かな或いは少ない光が透過するような遮光膜を含む意味である。逆に、本発明に係る「第1透明膜」及び「第2透明膜」とは、当該電気光学装置における入射光を、表示用に用いることができる程度にまで透過可能であれば足りる意味であり、透過する光量と比べて僅かな或いは少ない光を遮光するような透明膜又は半透明膜を含む意味である。

【0009】

以上の結果、本発明の電気光学装置によれば、比較的簡単な構成によって、耐光性を効率的に高めることができ、高品位の画像表示が可能となる。

【0010】

本発明の第1電気光学装置の一態様では、前記多層中継層は、平面的に見て前記切り欠き部よりも大きい。

【0011】

この態様によれば、切り欠き部よりも大きい多層中継層によって、当該切り欠き部付近、即ち接続領域における光漏れをより確実に防止できる。特に、平面的に見て、切り欠き部の輪郭に対して全方位に渡って大きい、即ち一回り大きい輪郭を有するように多層中継層を形成すれば、光漏れを確実に防止できる。更に、斜めの入射光が存在する場合にも、切り欠き部よりも大きい多層中継層により遮光を確実にできる。この際、多層中継層をどの程度大きく形成するかについては、各画素の開口領域を極端に狭めないことを条件に、斜めの入射光の角度、光強度或いは各層のパターンニング精度等を考慮して、斜めの入射光を遮光可能なように個別具体的に決めればよい。

【 0 0 1 2 】

本発明の第 1 電気光学装置の他の態様では、前記データ線は、前記多層中継層と同一の積層構造を有する。

【 0 0 1 3 】

この態様によれば、データ線は、多層中継層と同じく、第 1 層及び第 2 層を含む積層構造を有する。よって、その製造時には、データ線及び多層中継層の両者を同一工程で同時形成できる。即ち、第 1 層及び第 2 層を含む多層膜を成膜した後、パターニングを行えば、1 回のパターニングによってデータ線及び多層中継層を同時に形成できる。よって、基板上における積層構造及び製造プロセスの複雑化を回避できる。

【 0 0 1 4 】

本発明の第 1 電気光学装置の他の態様では、前記薄膜トランジスタと前記第 1 透明膜との間には、第 1 層間絶縁膜が積層されており、前記第 1 遮光膜と前記第 2 遮光膜との間には、第 2 層間絶縁膜が積層されており、前記第 2 遮光膜と前記第 2 透明膜との間には、第 3 層間絶縁膜が積層されており、前記薄膜トランジスタと前記画素電位側容量電極とは、前記第 1 層間絶縁膜に開孔された第 1 コンタクトホールを介して接続されており、前記画素電位側容量電極と前記多層中継層とは、前記第 2 層間絶縁膜に開孔された第 2 コンタクトホールを介して接続されており、前記多層中継層と前記画素電極とは、前記第 3 層間絶縁膜に開孔された第 3 コンタクトホールを介して接続されている。

【 0 0 1 5 】

この態様によれば、画素電位側容量電極と画素電極とは、第 2 及び第 3 コンタクトホールを介して、第 2 及び第 3 層間絶縁膜間に配置された多層中継層によって、中継接続されている。この際、第 1 遮光膜の切り欠き部に第 2 コンタクトホールは配置されているので、第 1 遮光膜による遮光機能は、この部分で低下しているが、この部分における遮光性能は、切り欠き部を覆う多層中継層によって十分補うことが可能である。

【 0 0 1 6 】

この態様では、前記第 3 コンタクトホールは、前記第 2 コンタクトホール内に

延びるように開孔されており、前記第 2 コンタクトホール内において、第 1 透明膜、前記多層中継層及び前記第 2 透明膜は直接積層されているように構成してもよい。

【 0 0 1 7 】

このように構成すれば、比較的小さい接続領域においても、多層中継層を用いて確実に画素電位側容量電極と画素電極とを中継接続できる。

【 0 0 1 8 】

この場合更に、前記第 2 コンタクトホールと前記第 3 コンタクトホールとは、同軸的に開孔されているように構成してもよい。

【 0 0 1 9 】

このように構成すれば、同軸的に開孔された第 2 及び第 3 コンタクトホールを介して多層中継層により中継接続する構造によって、基板上領域に占める接続領域を小さくできる。

【 0 0 2 0 】

本発明の第 1 電気光学装置の他の態様では、前記第 2 透明膜は、ITO (Indium Tin Oxide) からなり、前記第 1 層は、Al (アルミニウム) からなり、前記第 2 層は、高融点金属を含む金属単体、合金又は金属シリサイド、金属窒化膜からなる。

【 0 0 2 1 】

この態様によれば、ITO と接触させても Al に比べて電蝕を起こし難い高融点金属を含む金属単体、合金又は金属シリサイド、金属窒化膜からなる第 2 層を形成することが可能となる。高融点金属とは、例えば Ti (チタン)、Cr (クロム)、W (タングステン)、Ta (タンタル)、Mo (モリブデン)、Pd (パラジウム) 等が挙げられる。特に、ITO からなる第 2 透明膜と Al からなる第 1 層とを直接接触させたのでは電蝕が発生することが確認されており、このように多層中継層を利用することは実践上大変有利である。更に、単一層構造の中継層によって接続領域で必要な遮光性能及び導電性を同時に得るのは困難であるので、このように多層構造を利用して第 1 層及び第 2 層の組合せにより必要な遮光性能及び導電性を得ることは大変有利である。

【 0 0 2 2 】

尚、このようなA1からなる第1層上に積層する第2層は、A1溶融温度よりも低い温度で形成するのが好ましい。例えば、スパッタリングやCVD (Chemical Vapor Deposition) などの低温処理により形成するのが好ましい。

【 0 0 2 3 】

本発明の第1電気光学装置の他の態様では、前記第2層は、OD (Optical Density) 値が、2.0以上であり、好ましくは4.0以上である。

【 0 0 2 4 】

この態様によれば、接続領域における遮光性能を実用上十分なレベルに向上させられる。

【 0 0 2 5 】

本発明の第2電気光学装置は上記課題を解決するために、基板上に、画素電極と、該画素電極をスイッチング制御する薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタの上層側に配置されており前記薄膜トランジスタを介して画像信号を前記画素電極に供給するためのデータ線と、前記薄膜トランジスタの上層側且つ前記データ線の下層側に配置されており前記薄膜トランジスタ及び前記画素電極間に接続された蓄積容量の画素電位側容量電極と、該画素電位側容量電極の上層側でこれに誘電体膜を介して対向配置されていると共に前記画素電位側容量電極及び前記画素電極間を接続するための接続領域に対応して切り欠き部が設けられた固定電位側容量電極を含む容量線とを備えており、前記画素電位側容量電極は、導電性の第1透明膜からなり、前記容量線は、導電性の第1遮光膜からなり、前記データ線は、導電性の第2遮光膜からなり、前記画素電極は、導電性の第2透明膜からなり、前記接続領域に、前記画素電位側容量電極及び前記画素電極間を中継接続すると共に前記第2遮光膜からなり平面的に見て前記切り欠き部を覆う平面形状を有する単一層中継層を更に備える。

【 0 0 2 6 】

本発明の第2電気光学装置によれば、画素電位側容量電極及び画素電極は夫々透明膜からなるのに対して、容量線及びデータ線は夫々遮光膜からなるので、これらの存在によって各画素の非開口領域における光漏れを基本的に防止できる。

但し、画素電位側容量電極及び画素電極間を相互に接続するための接続領域においては、遮光膜からなる容量線に切り欠き部が設けられている。よって、当該接続領域をそのまま放置しておいたのでは、そこで光漏れが生じ、薄膜トランジスタのチャネル領域やその隣接領域に光が入射しかねない。しかるに本発明では、当該接続領域に、画素電位側容量電極及び前記画素電極間を中継接続すると共に第2遮光膜からなる単一層中継層を更に備えており、これが切り欠き部を覆うので、接続領域での光漏れを効率的に防止できる。よって、薄膜トランジスタの特性変化によりフリッカー等を引き起こす事態を効果的に未然防止できる。単一層中継層は、例えば、平面的に見て矩形の接続領域を覆う矩形の島状の遮光膜片であって、データ線から分離されてなる。そして特に、単一層中継層は、データ線と同じく第2遮光膜からなるので、これらを、例えばW（タングステン）、Ti（チタン）系などの、例えばITOからなる第2透明膜に対する化学安定性に優れた材料から形成すれば、単一層中継層における電蝕を効果的に防止できる。加えて、単一層中継層は、データ線と同じく第2遮光膜からなるため、単一層中継層及びデータ線の両者を同一工程で同一膜、即ち第2遮光膜からパターニングによって同時形成できる。このように基板上における積層構造及び製造プロセスの複雑化を回避できる。

【0027】

以上の結果、本発明の電気光学装置によれば、比較的簡単な構成によって、耐光性を効率的に高めることができ、高品位の画像表示が可能となる。

【0028】

本発明の第2電気光学装置の一態様では、前記第2透明膜は、ITOからなり

前記第2遮光膜は、高融点金属を含む金属単体、合金又は金属シリサイド、金属窒化膜からなる。

【0029】

この態様によれば、例えばITOと接触させてもAlに比べて電蝕を起こし難い高融点金属を含む金属単体、合金又は金属シリサイド、金属窒化膜からなる第2遮光膜を形成することが可能となる。ITOからなる第2透明膜とAlとを直

接接触させたのでは電蝕が発生することが確認されており、このように高融点金属を含んでなる第2遮光膜を中継層として利用することは実践上大変有利である。

【0030】

本発明の第1又は第2電気光学装置の他の態様では、前記基板に対向する対向基板と、前記基板及び前記対向基板間に挟持された電気光学物質層とを更に備える。

【0031】

この態様によれば、一对の基板及び対向基板間に電気光学物質層が挟持される、液晶装置等の電気光学装置を実現できる。

【0032】

本発明の電子機器は上記課題を解決するために、上述した本発明の電気光学装置（但し、その各種態様を含む）を具備する。

【0033】

本発明の電子機器によれば、上述した本発明の第1又は第2電気光学装置を具備して構成されているので、画素ムラやフリッカが低減されており、表示品質に優れた、プロジェクタ、液晶テレビ、携帯電話、電子手帳、ワードプロセッサ、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルなどの各種電子機器を実現できる。

【0034】

本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

【0035】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。以下の実施形態は、本発明の電気光学装置を液晶装置に適用したものである。

【0036】

（第1実施形態）

先ず本発明の第 1 実施形態における電気光学装置の画素部における構成について、図 1 から図 3 を参照して説明する。図 1 は、電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路である。図 2 は、データ線、走査線、画素電極等が形成された T F T アレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。図 3 は、図 2 の A - A' 断面図である。尚、図 3 においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。

【 0 0 3 7 】

図 1 において、本実施形態における電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素には夫々、画素電極 9 a と当該画素電極 9 a をスイッチング制御するための T F T 3 0 とが形成されており、画像信号が供給されるデータ線 6 a が当該 T F T 3 0 のソースに電氣的に接続されている。データ線 6 a に書き込む画像信号 S 1、S 2、…、S n は、この順に線順次に供給しても構わないし、相隣接する複数のデータ線 6 a 同士に対して、グループ毎に供給するようにしてもよい。また、T F T 3 0 のゲートに走査線 3 a が電氣的に接続されており、所定のタイミングで、走査線 3 a にパルスの走査信号 G 1、G 2、…、G m を、この順に線順次で印加するように構成されている。画素電極 9 a は、T F T 3 0 のドレインに電氣的に接続されており、スイッチング素子である T F T 3 0 を一定期間だけそのスイッチを閉じることにより、データ線 6 a から供給される画像信号 S 1、S 2、…、S n を所定のタイミングで書き込む。画素電極 9 a を介して電気光学物質の一例としての液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号 S 1、S 2、…、S n は、後述する対向基板に形成された対向電極との間で一定期間保持される。液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能にする。ノーマリーホワイトモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が減少し、ノーマリーブラックモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が増加され、全体として電気光学装置からは画像信号に応じたコントラストを持つ光が出射する。ここで、保持された画像信号がリークするのを防ぐために、画素電極 9 a と対向電極との間に形成さ

れる液晶容量と並列に蓄積容量 7 0 を付加する。

【 0 0 3 8 】

図 2 において、電気光学装置の T F T アレイ基板上には、マトリクス状に複数の透明な画素電極 9 a（点線部 9 a' により輪郭が示されている）が設けられており、画素電極 9 a の縦横の境界に各々沿ってデータ線 6 a 及び走査線 3 a が設けられている。

【 0 0 3 9 】

また、半導体層 1 a のうち図 2 中右上がりの斜線領域で示したチャネル領域 1 a' に対向するように走査線 3 a が配置されており、走査線 3 a はゲート電極を含む。走査線 3 a は、チャネル領域 1 a' に対向するゲート電極部分が幅広に構成されている。

【 0 0 4 0 】

このように、走査線 3 a とデータ線 6 a の本線部 6 1 a との交差する個所には夫々、チャネル領域 1 a' に走査線 3 a の一部がゲート電極として対向配置された画素スイッチング用の T F T 3 0 が設けられている。

【 0 0 4 1 】

蓄積容量 7 0 は、T F T 3 0 の高濃度ドレイン領域 1 e 及び画素電極 9 a に接続された画素電位側容量電極としての中継層 7 1 と、固定電位側容量電極としての容量線 3 0 0 の一部とが、誘電体膜 7 5 を介して対向配置されることにより形成されている。

【 0 0 4 2 】

容量線 3 0 0 は、例えば金属又は合金を含む導電性の遮光膜からなり上側遮光膜（内蔵遮光膜）の一例を構成すると共に固定電位側容量電極としても機能する。容量線 3 0 0 は、例えば T i（チタン）、C r（クロム）、W（タングステン）、T a（タンタル）、M o（モリブデン）、P d（パラジウム）等の高融点金属のうちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの等からなる。容量線 3 0 0 は、A l（アルミニウム）、A g（銀）等の他の金属を含んでもよい。但し、或いは、容量線 3 0 0 は、例えば導電性のポリシリコン膜等からなる第 1 膜と高融点金属を含む金属シリ

サイド膜等からなる第2膜とが積層された多層構造を持ってもよい。

【0043】

他方、中継層71は、例えば導電性のポリシリコン膜からなり画素電位側容量電極として機能する。中継層71は、画素電位側容量電極としての機能の他、上側遮光膜としての容量線300とTFT30との間に配置される、光吸収層或いは上側遮光膜の他の例としての機能を持ち、更に、画素電極9aとTFT30の高濃度ドレイン領域1eとを中継接続する機能を持つ。但し、中継層71も、容量線300と同様に、金属又は合金を含む単一層膜若しくは多層膜から構成してもよい。

【0044】

容量線300は平面的に見て、走査線3aに沿ってストライプ状に伸びており、TFT30に重なる個所が図2中上下に突出している。そして、図2中縦方向に夫々延びるデータ線6aと図2中横方向に夫々延びる容量線300とが相交差して形成されることにより、TFTアレイ基板10上におけるTFT30の上側に、平面的に見て格子状の上側遮光膜（内蔵遮光膜）が構成されており、各画素の開口領域を規定している。

【0045】

TFTアレイ基板10上におけるTFT30の下側には、下側遮光膜11aが格子状に設けられている。下側遮光膜11aは、前述の如く上側遮光膜の一例を構成する容量線300と同様に、例えば、Ti、Cr、W、Ta、Mo等の高融点金属のうちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの等からなる。或いは、Al、Ag等の他の金属を含んでなる。

【0046】

従って本実施形態では、比較的層間距離の小さい下側遮光膜11aと、前述の如く容量線300、中継層71及びデータ線6aからなる格子状の上側遮光膜との間に半導体層1aを挟持する構成が得られるので、入射光及び戻り光に対して、基本的に非常に高い遮光性能が得られる。

【0047】

容量電極としての中継層 7 1 と容量線 3 0 0 との間に配置される誘電体膜 7 5 は、例えば膜厚 5 ～ 2 0 0 n m (ナノメートル) 程度の比較的薄い H T O (High Temperature Oxide) 膜、L T O (Low Temperature Oxide) 膜等の酸化シリコン膜、あるいは窒化シリコン膜等から構成される。

【 0 0 4 8 】

また容量線 3 0 0 は、画素電極 9 a が配置された画像表示領域からその周囲に延設され、定電位源と電氣的に接続されて、固定電位とされる。係る定電位源としては、T F T 3 0 を駆動するための走査信号を走査線 3 a に供給するための後述の走査線駆動回路や画像信号をデータ線 6 a に供給するサンプリング回路を制御する後述のデータ線駆動回路に供給される正電源や負電源の定電位源でもよいし、対向基板 2 0 の対向電極 2 1 に供給される定電位でも構わない。更に、下側遮光膜 1 1 a についても、その電位変動が T F T 3 0 に対して悪影響を及ぼすことを避けるために、容量線 3 0 0 と同様に、画像表示領域からその周囲に延設して定電位源に接続するとよい。

【 0 0 4 9 】

図 2 及び図 3 に示すように、本実施形態では特に、画素電極 9 a は、第 2 層間絶縁膜 4 2 上に積層された多層中継層 4 0 2 及び第 1 層間絶縁膜 4 1 上に積層された中継層 7 1 を中継することにより、コンタクトホール 8 5 及び 8 3 を介して半導体層 1 a のうち高濃度ドレイン領域 1 e に電氣的に接続されている。

【 0 0 5 0 】

中継層 7 1 は、蓄積容量 7 0 の画素電位側容量電極としての機能及び光吸収層としての機能に加えて、画素電極 9 a を T F T 3 0 へ中継接続する機能を果たす。

【 0 0 5 1 】

多層中継層 4 0 2 は、データ線 6 a と同一の多層構造を有する。即ち、多層中継層 4 0 2 及びデータ線 6 a は夫々、例えば A 1 等の導電性に優れた第 1 膜 4 5 0 と、例えば画素電極 9 a を構成する I T O との電気化学的相性が良い材料からなる第 2 膜 4 5 2 との二層を含む多層構造を有する。A 1 等からなる第 1 膜 4 5 0 の存在によって、データ線 6 a 及び多層中継層 4 0 2 の低抵抗化を図ることが

できる。同時に、例えば、Ti、Cr、W、Ta、Mo等の高融点金属のうちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、金属窒化膜等など、ITOとの電気化学的相性が良い材料からなる第2膜452の存在によって、多層中継層402における電蝕を効果的に防止できる。より具体的には、ITOに対しては、Alの電気陰性度がマイナスに高く活性であるため、Alでは電蝕が起き易いのに対し、TiN（窒化チタン）やTi、W、WSi等であればこのような電蝕は殆ど起きない。

【0052】

このように多層中継層402及び中継層71を利用すれば、層間距離が例えば2000nm程度に長くても、画素電極9a及びTFT30間を一つのコンタクトホールで接続する技術的困難性を回避しつつコンタクトホール及び溝で両者間を良好に接続でき、画素開口率を高めること可能となり、コンタクトホール開孔時におけるエッチングの突き抜け防止にも役立つ。さらに、画素電位容量電極と画素電極とのコンタクト抵抗を下げる効果を持ち合わせ、トランジスタのON電流を約50%程度向上させ、結果としてコントラストを向上することができる。

【0053】

このような多層中継層402のコンタクトホール85付近における遮光機能については、図4から図7を参照して後に詳述する。

【0054】

図2及び図3に示すように、電気光学装置は、透明なTFTアレイ基板10と、これに対向配置される透明な対向基板20とを備えている。TFTアレイ基板10は、例えば石英基板、ガラス基板、シリコン基板からなり、対向基板20は、例えばガラス基板や石英基板からなる。

【0055】

TFTアレイ基板10には、画素電極9aが設けられており、その上側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜16が設けられている。画素電極9aは例えば、ITO（Indium Tin Oxide）膜などの透明導電性膜からなる。また配向膜16は例えば、ポリイミド膜などの有機膜からなる。

【0056】

他方、対向基板 2 0 には、その全面に渡って対向電極 2 1 が設けられており、その下側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜 2 2 が設けられている。対向電極 2 1 は例えば、ITO 膜などの透明導電性膜からなる。また配向膜 2 2 は、ポリイミド膜などの有機膜からなる。

【 0 0 5 7 】

対向基板 2 0 には、格子状又はストライプ状の遮光膜を設けるようにしてもよい。このような構成を採ることで、前述の如く上側遮光膜を構成する容量線 3 0 0 及びデータ線 6 a と共に当該対向基板 2 0 上の遮光膜により、対向基板 2 0 側からの入射光がチャネル領域 1 a' や低濃度ソース領域 1 b 及び低濃度ドレイン領域 1 c に侵入するのを、より確実に阻止できる。更に、このような対向基板 2 0 上の遮光膜は、少なくとも入射光が照射される面を高反射な膜で形成することにより、電気光学装置の温度上昇を防ぐ働きをする。

【 0 0 5 8 】

このように構成された、画素電極 9 a と対向電極 2 1 とが対面するように配置された TFT アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 との間には、後述のシール材により囲まれた空間に電気光学物質の一例である液晶が封入され、液晶層 5 0 が形成される。液晶層 5 0 は、画素電極 9 a からの電界が印加されていない状態で配向膜 1 6 及び 2 2 により所定の配向状態をとる。液晶層 5 0 は、例えば一種又は数種類のネマティック液晶を混合した液晶からなる。シール材は、TFT アレイ基板 1 0 及び対向基板 2 0 をそれらの周辺で貼り合わせるための、例えば光硬化性樹脂や熱硬化性樹脂からなる接着剤であり、両基板間の距離を所定値とするためのグラスファイバー或いはガラスビーズ等のギャップ材が混入されている。

【 0 0 5 9 】

更に、画素スイッチング用 TFT 3 0 の下には、下地絶縁膜 1 2 が設けられている。下地絶縁膜 1 2 は、下側遮光膜 1 1 a から TFT 3 0 を層間絶縁する機能の他、TFT アレイ基板 1 0 の全面に形成されることにより、TFT アレイ基板 1 0 の表面の研磨時における荒れや、洗浄後に残る汚れ等で画素スイッチング用 TFT 3 0 の特性の劣化を防止する機能を有する。

【 0 0 6 0 】

図 3 において、画素スイッチング用 TFT 3 0 は、LDD (Lightly Doped Drain) 構造を有しており、走査線 3 a、当該走査線 3 a からの電界によりチャネルが形成される半導体層 1 a のチャネル領域 1 a'、走査線 3 a と半導体層 1 a とを絶縁するゲート絶縁膜を含む絶縁膜 2、半導体層 1 a の低濃度ソース領域 1 b 及び低濃度ドレイン領域 1 c、半導体層 1 a の高濃度ソース領域 1 d 並びに高濃度ドレイン領域 1 e を備えている。

【 0 0 6 1 】

走査線 3 a 上には、高濃度ソース領域 1 d へ通じるコンタクトホール 8 1 及び高濃度ドレイン領域 1 e へ通じるコンタクトホール 8 3 が各々開孔された第 1 層間絶縁膜 4 1 が形成されている。

【 0 0 6 2 】

第 1 層間絶縁膜 4 1 上には中継層 7 1 及び容量線 3 0 0 が形成されており、これらの上には、コンタクトホール 8 1 及び 8 5 が各々開孔された第 2 層間絶縁膜 4 2 が形成されている。

【 0 0 6 3 】

本実施形態では特に、第 2 層間絶縁膜 4 2 上にはデータ線 6 a 及び多層中継層 4 0 2 が、同一の多層膜、即ち第 1 膜 4 5 0 及び第 2 膜 4 5 2 から形成されており、これらの上には、中継層 7 1 へ通じるコンタクトホール 8 5 が形成された第 3 層間絶縁膜 4 3 が形成されている。画素電極 9 a は、このように構成された第 3 層間絶縁膜 4 3 の上面に設けられている。

【 0 0 6 4 】

次に、多層中継層 4 0 2 によるコンタクトホール 8 5 付近における遮光機能について図 4 から図 7 並びに図 2 を参照して説明する。図 4 は、図 2 の B-B' 断面図であり、図 5 は、図 2 の C-C' 断面図である。更に、図 6 は、比較例におけるコンタクトホール 8 5 及びその周辺における遮光の様子を示す図式的部分斜視図であり、図 7 は、本実施形態におけるコンタクトホール 8 5 及びその周辺における遮光の様子を示す図式的部分斜視図である。尚、図 4 及び図 5 においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。

【 0 0 6 5 】

先ず本実施例では、本発明に係る「第 1 遮光膜」は、容量線 3 0 0 を構成する高融点金属膜等に対応しており、本発明に係る「第 1 透明膜」は、中継層 7 1 を構成するポリシリコン膜等に対応しており、本発明に係る「第 2 遮光膜」は、データ線 6 a を構成する A 1 膜等に対応しており、本発明に係る「第 2 透明膜」は、画素電極 9 a を構成する I T O 膜等に対応している。

【 0 0 6 6 】

図 4 及び図 5 並びに図 2 に示すように、コンタクトホール 8 5 付近では、遮光膜として機能する容量線 3 0 0 には、コンタクトホール 8 5 を避けるように切り欠き部 3 0 0 c が設けられている。このような切り欠き部 3 0 0 c は、画素電位側容量電極としての中継層 7 1 と画素電極 9 a とを接続するために必要である。

【 0 0 6 7 】

ここで、中継層 7 1 及び画素電極 9 a は夫々透明膜からなるのに対して、容量線 3 0 0 及びデータ線 6 a は夫々遮光膜からなるので、これら容量線 3 0 0 及びデータ線 6 a の存在によって各画素の非開口領域における光漏れを基本的に防止できる。但し、コンタクトホール 8 5 付近における接続領域においては、遮光膜からなる容量線 3 0 0 に切り欠き部 3 0 0 c が設けられている。

【 0 0 6 8 】

よって図 6 に比較例として示したように、そのままでは、大部分の垂直な入射光 L 0 や、大部分の斜めの入射光 L 1 については、容量線 3 0 0 によって、遮光が可能であるが、切り欠き部 3 0 0 c に入射する入射光 L 2 については、切り欠き部 3 0 0 c を通過するので、光漏れが生じる。その結果、T F T 3 0 のチャネル領域 1 a' 或いはその隣接領域たる低濃度ソース領域 1 b 及び低濃度ドレイン 1 c に光が入射しかねない。

【 0 0 6 9 】

しかるに本実施形態では図 4 及び図 5 並びに図 2 に示すように、切り欠き部 3 0 0 c を覆うように、平面形状が切り欠き部 3 0 0 c の平面形状に対して全方位に渡って大きい、即ち一回り大きい矩形状の多層中継層 4 0 2 が設けられている。例えば、多層中継層 4 0 2 の張り出し量 b (図 4 参照) は、切り欠き部 3 0 0

c の逃げ量 a に対して $b \geq a$ の関係がよく、望ましくは $b > a$ として、b はアラ イメントのずれ量分大きくすると良い。

【 0 0 7 0 】

このため図 7 に示すように、大部分の垂直な入射光 L 0 や、大部分の斜めの入 射光 L 1 については、容量線 3 0 0 によって、遮光が可能であり、しかも、切り 欠き部 3 0 0 c に入射しようとする入射光 L 2 については、その前段階で、多層 中継層 4 0 2 によって遮光が可能である。その結果、T F T 3 0 のチャネル領域 1 a' 或いはその隣接領域たる低濃度ソース領域 1 b 及び低濃度ドレイン 1 c に 光が入射する事態を未然防止できる。よって、T F T 3 0 の特性変化によりフリ ッカー等を引き起こす事態を効果的に未然防止できる。

【 0 0 7 1 】

そして特に、多層中継層 4 0 2 は、データ線 6 a と同じ積層構造を有している 。即ち、A 1 膜等の導電性に優れた第 1 膜 4 5 0 と、高融点金属膜等の I T O と の電気化学的相性に優れた第 2 膜 4 5 2 とを含む多層構造を有する。よって、配 線として或いは中継配線として必要な導電性については、概ね第 1 膜 4 5 0 の存 在により得ることができ、同時に、I T O による電蝕については、第 2 膜 4 5 2 の存在により効果的に防止できる。

【 0 0 7 2 】

本実施形態では、第 2 層 4 5 2 は、例えば、O D 値が、2. 0 以上であり、好 ましくは 4. 0 以上である。このように構成すれば、切り欠き部 3 0 0 c におけ る遮光性能を実用上十分なレベルに向上させられる。

【 0 0 7 3 】

加えて、これらの多層中継層 4 0 2 及びデータ線 6 a を、同一多層膜から形成 すればよいので、これら両者を同一工程で同一膜によって同時形成できる。即ち 、第 1 層 4 5 0 及び第 2 層 4 5 2 をスパッタリング、C V D 等により連続して成 膜した後に、1 回のパターニングによってデータ線 6 a 及び多層中継層 4 0 2 を 同時に形成できる。尚、このような A 1 からなる第 1 層 4 5 0 上に積層する第 2 層 4 5 2 は、A 1 溶融温度よりも低い温度で形成するのが好ましい。

【 0 0 7 4 】

但し、データ線 6 a については、画素電極 9 a と接触しないので、第 1 膜 4 5 0 のみから形成してもよい。即ち、この場合には、第 2 層 4 5 2 のパターニングは、データ線 6 a と別個に行われる。

【 0 0 7 5 】

本実施形態では特に、コンタクトホール 8 5 は、第 3 層間絶縁膜 4 3 及び第 2 層間絶縁膜 4 2 の両者を貫通しているので、コンタクトホール 8 5 を形成するための接続領域を相対的に小さくすることができ、これに応じて、容量線 3 0 0 の切り欠き部 3 0 0 c 或いはこれを覆う多層中継層 4 0 2 の大きさを小さくできる。

【 0 0 7 6 】

ここで図 8 及び図 9 を参照して、本実施形態の変形形態について説明を加える。尚、図 8 及び図 9 は夫々、本実施形態に係る図 2 の C - C' 断面に対応する個所における変形形態の部分断面図である。

【 0 0 7 7 】

先ず図 8 に示すように、本実施形態の一変形形態として、このようなコンタクトホール 8 5 に代えて、第 3 層間絶縁膜 4 3 の表面から第 2 層間絶縁膜 4 2 上の多層中継層 4 0 2 に至るコンタクトホール 8 5 a と第 2 層間絶縁膜 4 2 の表面から第 1 層間絶縁膜 4 1 上の中継層 7 1 に至るコンタクトホール 8 5 b とを相異なる平面位置に開孔することも可能である。このように構成すれば、第 3 層間絶縁膜 4 3 及び第 2 層間絶縁膜 4 2 を一まとめにして貫通する深いコンタクトホール 8 5 を開孔する際の技術的困難性を回避しつつ、これら二つのコンタクトホール 8 5 a 及び 8 5 b によって、比較的容易に画素電極 9 a 及び中継層 7 1 間の電氣的接続を実現できる。

【 0 0 7 8 】

或いは図 9 に示すように、本実施形態の他の変形形態として、このようなコンタクトホール 8 5 に代えて、第 3 層間絶縁膜 4 3 の表面から第 2 層間絶縁膜 4 2 上の多層中継層 4 0 2 に至るコンタクトホール 8 5 c と第 2 層間絶縁膜 4 2 の表面から第 1 層間絶縁膜 4 1 上の中継層 7 1 に至るコンタクトホール 8 5 d とを、同一平面位置に開孔することも可能である。上述した実施形態によれば、コンタ

クトホール 8 5 が深いと、その開孔時にエッチングによって多層中継層 4 0 2 を削ってしまう可能性がある。これに対して、本変形形態によれば、第 3 層間絶縁膜 4 3 をコンタクトホール 8 5 d 内に若干残してコンタクトホール 8 5 c を開孔するので、コンタクトホール 8 5 c の開孔時にエッチングによって多層中継層の第 2 膜 4 5 2 を削ってしまう可能性を低減できる。

【 0 0 7 9 】

以上説明した本実施形態では、図 3 に示したように多数の所定パターンの導電層を積層することにより、画素電極 9 a の下地面（即ち、第 3 層間絶縁膜 4 3 の表面）におけるデータ線 6 a や走査線 3 a に沿った領域に段差が生じるのを、第 3 層間絶縁膜 4 3 の表面を平坦化处理することで緩和している。例えば、CMP（Chemical Mechanical Polishing）処理等で研磨することにより、或いは有機 SOG（Spin On Glass）を用いて平らに形成することで緩和している。このように配線、素子等が存在する領域と存在しない領域との間における段差を緩和することにより、最終的には段差に起因した液晶の配向不良等の画像不良を低減できる。但し、このように第 3 層間絶縁膜 4 3 に平坦化处理を施すのに代えて又は加えて、TFT アレイ基板 1 0、下地絶縁膜 1 2、第 1 層間絶縁膜 4 1 及び第 2 層間絶縁膜 4 2 のうち少なくとも一つに溝を掘って、データ線 6 a 等の配線や TFT 3 0 等を埋め込むことにより平坦化处理を行ってもよい。

【 0 0 8 0 】

以上図 1 から図 9 を参照して説明したように、本実施形態の電気光学装置によれば、高い遮光性能を実現でき、最終的には、強力な入射光を用いつつトランジスタ特性に優れた TFT 3 0 を用いたアクティブマトリクス駆動方式により、高品位の画像表示が可能となる。

【 0 0 8 1 】

尚、以上説明した実施形態では、画素スイッチング用 TFT 3 0 は、好ましくは図 3 に示したように LDD 構造を持つが、低濃度ソース領域 1 b 及び低濃度ドレイン領域 1 c に不純物の打ち込みを行わないオフセット構造を持ってよいし、走査線 3 a の一部からなるゲート電極をマスクとして高濃度で不純物を打ち込み、自己整合的に高濃度ソース及びドレイン領域を形成するセルフアライン型の T

FTであってもよい。また本実施形態では、画素スイッチング用TF T 3 0のゲート電極を高濃度ソース領域1 d及び高濃度ドレイン領域1 e間に1個のみ配置したシングルゲート構造としたが、これらの間に2個以上のゲート電極を配置してもよい。このようにデュアルゲート或いはトリプルゲート以上でTF Tを構成すれば、チャンネルとソース及びドレイン領域との接合部のリーク電流を防止でき、オフ時の電流を低減することができる。

【 0 0 8 2 】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態における電気光学装置について、図10を参照して説明する。図10は、第1実施形態に係る図2のC-C'断面に対応する個所における第2実施形態の部分断面図である。尚、図10において図5に示した第1実施形態と同様の構成要素には同様の参照符号を付し、それらの説明は適宜省略する。

【 0 0 8 3 】

図10に示すように、第2実施形態では、第1実施形態における多層中継層4 0 2に代えて、単一層中継層6 bを備えて構成されている。データ線は、単一中継層6 bと同一層からなる。単一中継層6 bは、第1実施形態における第2層4 5 2と同じく、Ti、Cr、W、Ta、Mo等の高融点金属のうちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド等、金属窒化膜など、ITOとの電気化学的相性が良い材料からなる。その他の構成については、上述した第1実施形態の場合と同様である。

【 0 0 8 4 】

従って第2実施形態によれば、切り欠き部3 0 0 cにおける光漏れを効率的に防止できる。しかも、単一層中継層6 bは、ITOとの電気化学的相性が良い材料からなるので、当該単一層中継層6 bにおけるITOによる電蝕を効果的に防止できる。加えて、単一層中継層6 b及びデータ線の両者を同一工程で同一膜によって同時形成できる。

【 0 0 8 5 】

ここで図11を参照して、本実施形態の変形形態について説明を加える。尚、

図 1 1 は、本実施形態に係る図 1 0 に対応する個所における変形形態の部分断面図である。

【 0 0 8 6 】

図 1 1 に示すように、本実施形態の一変形形態として、第 2 層間絶縁膜 4 2 上の単一中継層 6 b に代えて、第 3 層間絶縁膜 4 3 上の単一中継層 6 c を用いて画素電極 9 a と中継層 7 1 とを相互に電氣的接続することも可能である。この場合にも、単一中継層 6 c を構成する材料としては、上述した第 2 実施形態における単一中継層 6 b の場合と同様に、例えば T i などの各種導電性金属等を採用可能である。このように構成し、I T O 膜をパターンニングして画素電極 9 a をドライエッチングで形成すれば、例えば T i からなる単一中継層 6 c がアンダーカットされる事態を効果的に未然防止できる。

【 0 0 8 7 】

(電気光学装置の全体構成)

以上のように構成された各実施形態における電気光学装置の全体構成を図 1 2 及び図 1 3 を参照して説明する。尚、図 1 2 は、T F T アレイ基板 1 0 をその上に形成された各構成要素と共に対向基板 2 0 の側から見た平面図であり、図 1 3 は、図 1 2 の H - H ' 断面図である。

【 0 0 8 8 】

図 1 2 において、T F T アレイ基板 1 0 の上には、シール材 5 2 がその縁に沿って設けられており、その内側に並行して、画像表示領域 1 0 a の周辺を規定する額縁としての遮光膜 5 3 が設けられている。シール材 5 2 の外側の領域には、データ線 6 a に画像信号を所定タイミングで供給することによりデータ線 6 a を駆動するデータ線駆動回路 1 0 1 及び外部回路接続端子 1 0 2 が T F T アレイ基板 1 0 の一辺に沿って設けられており、走査線 3 a に走査信号を所定タイミングで供給することにより走査線 3 a を駆動する走査線駆動回路 1 0 4 が、この一辺に隣接する 2 辺に沿って設けられている。走査線 3 a に供給される走査信号遅延が問題にならないのならば、走査線駆動回路 1 0 4 は片側だけでも良いことは言うまでもない。また、データ線駆動回路 1 0 1 を画像表示領域 1 0 a の辺に沿って両側に配列してもよい。更に T F T アレイ基板 1 0 の残る一辺には、画像表示

領域 1 0 a の両側に設けられた走査線駆動回路 1 0 4 間をつなぐための複数の配線 1 0 5 が設けられている。また、対向基板 2 0 のコーナー部の少なくとも 1 箇所においては、T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 との間で電氣的に導通をとるための導通材 1 0 6 が設けられている。そして、図 1 3 に示すように、図 1 2 に示したシール材 5 2 とほぼ同じ輪郭を持つ対向基板 2 0 が当該シール材 5 2 により T F T アレイ基板 1 0 に固着されている。

【 0 0 8 9 】

尚、T F T アレイ基板 1 0 上には、これらのデータ線駆動回路 1 0 1、走査線駆動回路 1 0 4 等に加えて、複数のデータ線 6 a に画像信号を所定のタイミングで印加するサンプリング回路、複数のデータ線 6 a に所定電圧レベルのプリチャージ信号を画像信号に先行して各々供給するプリチャージ回路、製造途中や出荷時の当該電気光学装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路等を形成してもよい。

【 0 0 9 0 】

以上図 1 から図 1 3 を参照して説明した実施形態では、データ線駆動回路 1 0 1 及び走査線駆動回路 1 0 4 を T F T アレイ基板 1 0 の上に設ける代わりに、例えば T A B (Tape Automated bonding) 基板上に実装された駆動用 L S I に、T F T アレイ基板 1 0 の周辺部に設けられた異方性導電フィルムを介して電氣的及び機械的に接続するようにしてもよい。また、対向基板 2 0 の投射光が入射する側及び T F T アレイ基板 1 0 の出射光が出射する側には各々、例えば、T N (Twisted Nematic) モード、V A (Vertically Aligned) モード、P D L C (Polymer Dispersed Liquid Crystal) モード等の動作モードや、ノーマリーホワイトモード／ノーマリーブラックモードの別に応じて、偏光フィルム、位相差フィルム、偏光板などが所定の方角で配置される。

【 0 0 9 1 】

以上説明した実施形態における電気光学装置は、プロジェクタに適用されるため、3 枚の電気光学装置が R G B 用のライトバルブとして各々用いられ、各ライトバルブには各々 R G B 色分解用のダイクロイックミラーを介して分解された各色の光が投射光として各々入射されることになる。従って、各実施形態では、対

向基板 20 に、カラーフィルタは設けられていない。しかしながら、画素電極 9a に対向する所定領域に RGB のカラーフィルタをその保護膜と共に、対向基板 20 上に形成してもよい。このようにすれば、プロジェクタ以外の直視型や反射型のカラー電気光学装置について、各実施形態における電気光学装置を適用できる。また、対向基板 20 上に 1 画素 1 個対応するようにマイクロレンズを形成してもよい。あるいは、TFT アレイ基板 10 上の RGB に対向する画素電極 9a 下にカラーレジスト等でカラーフィルタ層を形成することも可能である。このようにすれば、入射光の集光効率を向上することで、明るい電気光学装置が実現できる。更にまた、対向基板 20 上に、何層もの屈折率の相違する干渉層を堆積することで、光の干渉を利用して、RGB 色を作り出すダイクロイックフィルタを形成してもよい。このダイクロイックフィルタ付き対向基板によれば、より明るいカラー電気光学装置が実現できる。

【0092】

(電子機器の実施形態)

次に、以上詳細に説明した電気光学装置をライトバルブとして用いた電子機器の一例たる投射型カラー表示装置の実施形態について、その全体構成、特に光学的な構成について説明する。ここに図 14 は、投射型カラー表示装置の図式的断面図である。

【0093】

図 14 において、本実施形態における投射型カラー表示装置の一例たる液晶プロジェクタ 1100 は、駆動回路が TFT アレイ基板上に搭載された液晶装置 100 を含む液晶モジュールを 3 個用意し、夫々 RGB 用のライトバルブ 100R、100G 及び 100B として用いたプロジェクタとして構成されている。液晶プロジェクタ 1100 では、メタルハライドランプ等の白色光源のランプユニット 1102 から投射光が発せられると、3 枚のミラー 1106 及び 2 枚のダイクロイックミラー 1108 によって、RGB の 3 原色に対応する光成分 R、G、B に分けられ、各色に対応するライトバルブ 100R、100G 及び 100B に夫々導かれる。この際特に B 光は、長い光路による光損失を防ぐために、入射レンズ 1122、リレーレンズ 1123 及び出射レンズ 1124 からなるリレーレン

ズ系 1 1 2 1 を介して導かれる。そして、ライトバルブ 1 0 0 R、1 0 0 G 及び 1 0 0 B により夫々変調された 3 原色に対応する光成分は、ダイクロイックプリズム 1 1 1 2 により再度合成された後、投射レンズ 1 1 1 4 を介してスクリーン 1 1 2 0 にカラー画像として投射される。

【 0 0 9 4 】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う基板装置及び電気光学装置、例えば E L 素子を用いた表示パネルもまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態の電気光学装置における画像表示領域を構成するマトリクス状の複数の画素に設けられた各種素子、配線等の等価回路である。

【図 2】

第 1 実施形態の電気光学装置におけるデータ線、走査線、画素電極等が形成された T F T アレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。

【図 3】

第 1 実施形態における図 2 の A - A ' 断面図である。

【図 4】

第 1 実施形態における図 2 の B - B ' 断面図である。

【図 5】

第 1 実施形態における図 2 の C - C ' 断面図である。

【図 6】

比較例において画素電位側容量電極を画素電極に接続するコンタクトホール及びその周辺における遮光の様子を示す図式的部分斜視図である。

【図 7】

第 1 実施形態において画素電位側容量電極を画素電極に接続するコンタクトホール及びその周辺における遮光の様子を示す図式的部分斜視図である。

【図 8】

第 1 実施形態の一変形形態における電気光学装置の図 2 の C - C' に対応する個所における部分断面図である。

【図 9】

第 1 実施形態の他の変形形態における電気光学装置の図 2 の C - C' に対応する個所における部分断面図である。

【図 1 0】

第 2 実施形態における電気光学装置の図 2 の C - C' に対応する個所における部分断面図である。

【図 1 1】

第 2 実施形態の一変形形態における電気光学装置の図 1 0 に対応する個所における部分断面図である。

【図 1 2】

実施形態の電気光学装置における T F T アレイ基板をその上に形成された各構成要素と共に対向基板の側から見た平面図である。

【図 1 3】

図 1 2 の H - H' 断面図である。

【図 1 4】

本発明の電子機器の実施形態である投射型カラー表示装置の一例たるカラー液晶プロジェクタを示す図式的断面図である。

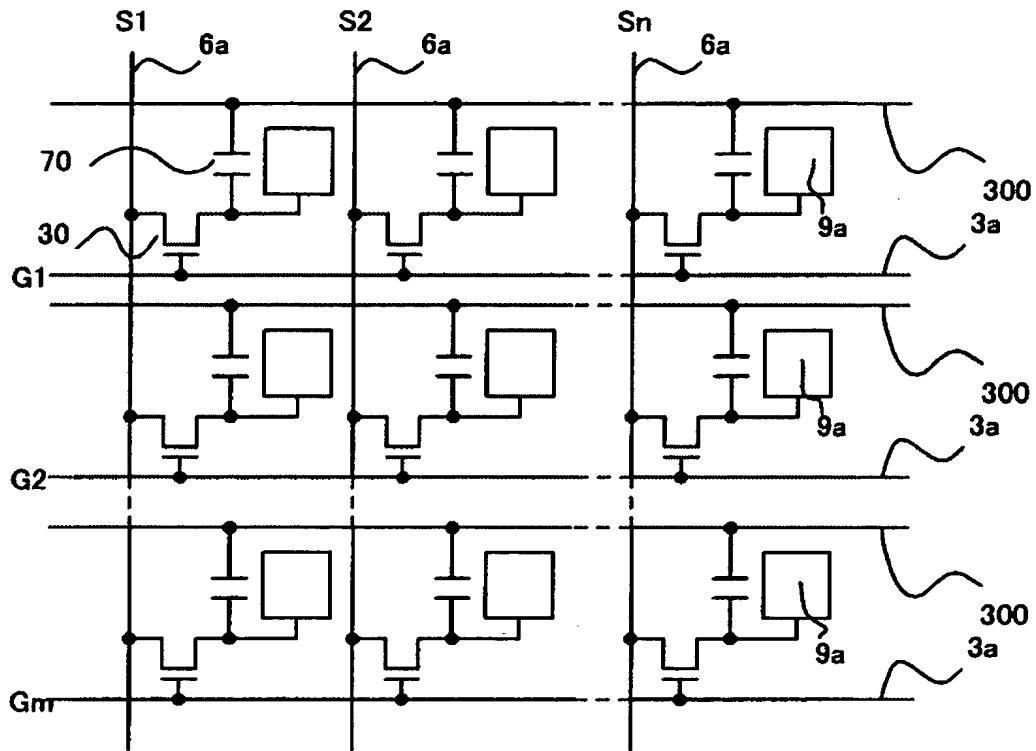
【符号の説明】

- 1 a …半導体層
- 1 a' …チャネル領域
- 1 b …低濃度ソース領域
- 1 c …低濃度ドレイン領域
- 1 d …高濃度ソース領域
- 1 e …高濃度ドレイン領域
- 2 …絶縁膜
- 3 a …走査線
- 6 a …データ線

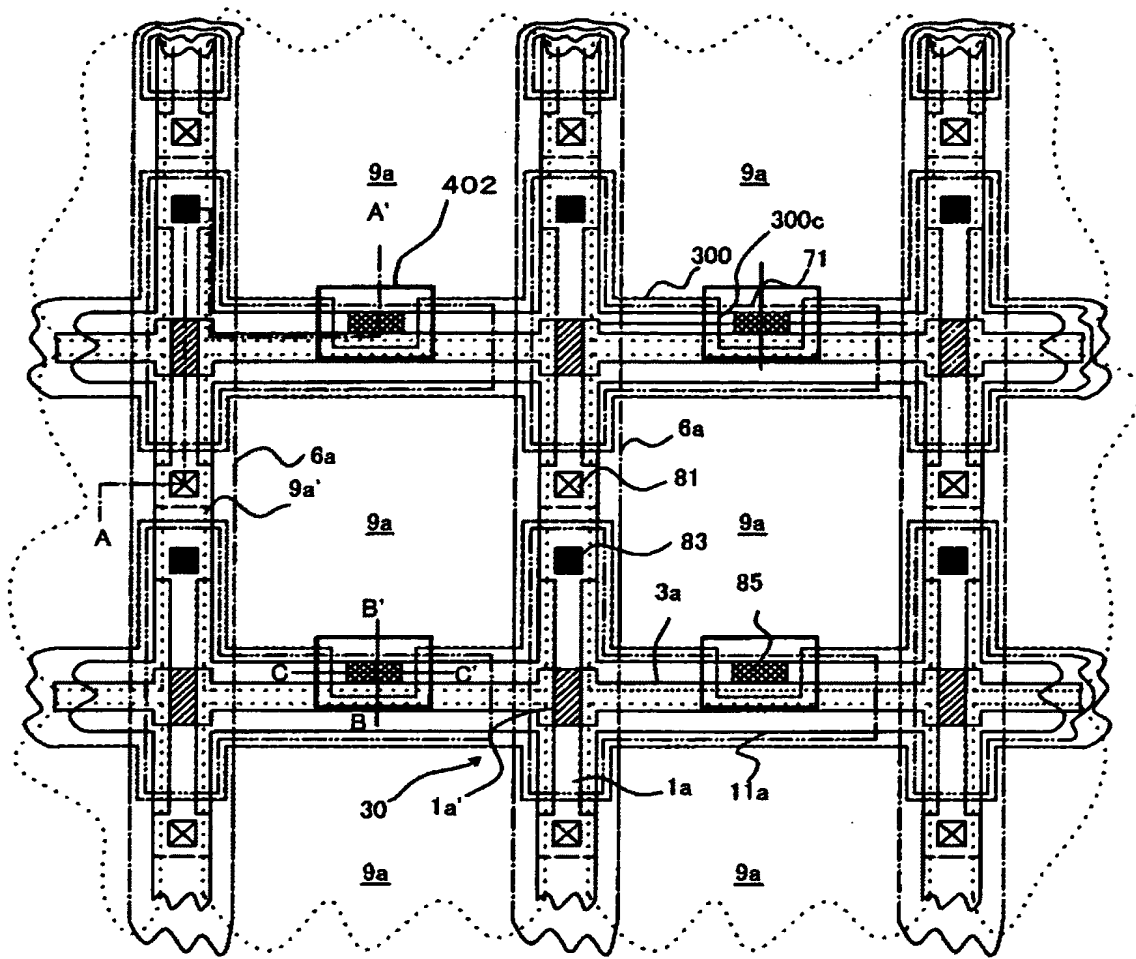
9 a …画素電極
1 0 …T F T アレイ基板
1 1 a …下側遮光膜
2 0 …対向基板
3 0 …T F T
5 0 …液晶層
7 0 …蓄積容量
7 1 …中継層
7 5 …誘電体膜
8 1、8 3、8 5 …コンタクトホール
3 0 0 …容量線
3 0 0 c …切り欠き部
4 0 2 …多層中継層
4 5 0 …第 1 層
4 5 2 …第 2 層

【書類名】 図面

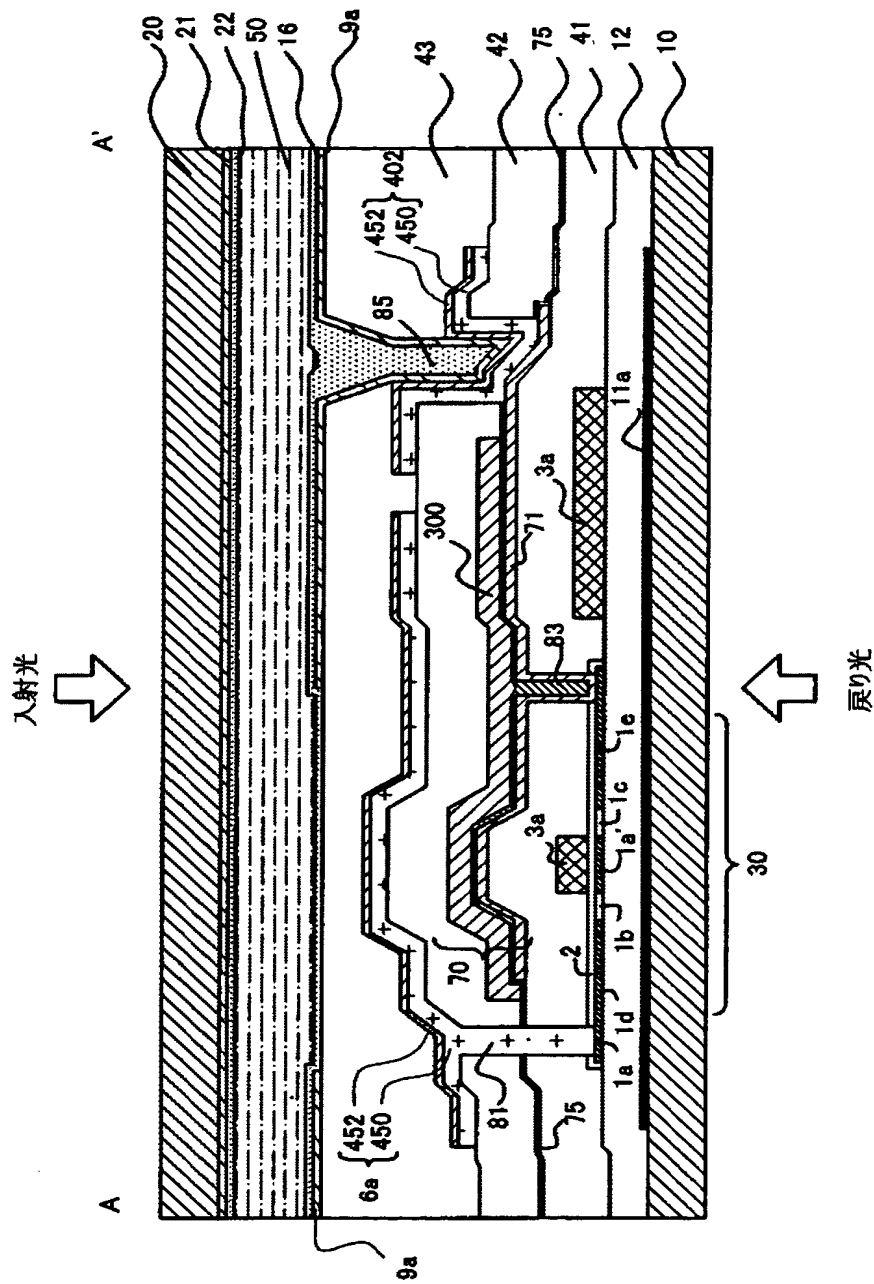
【図 1】



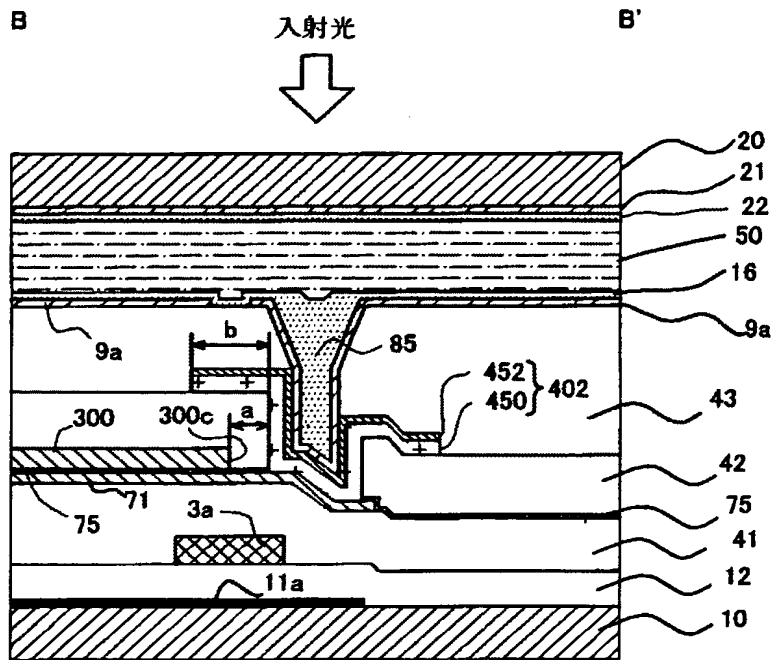
【図 2】



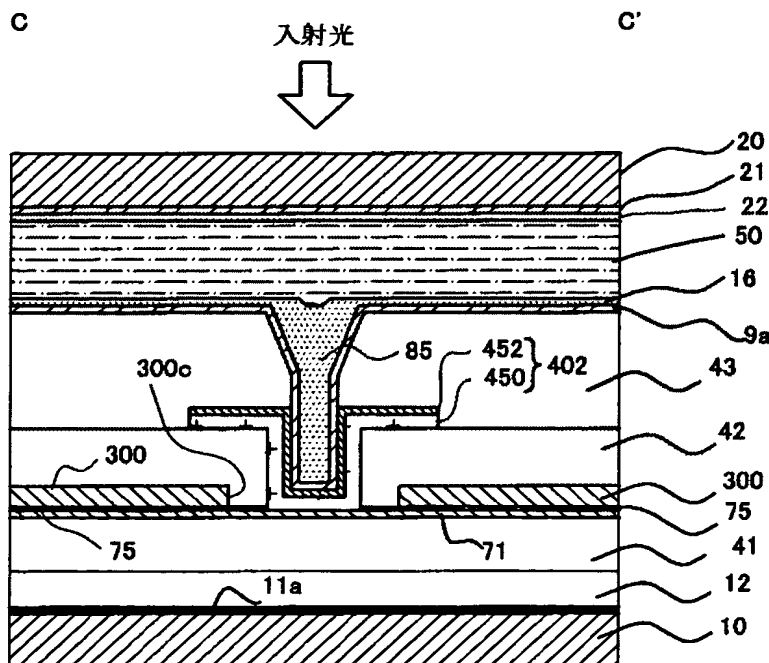
【図 3】



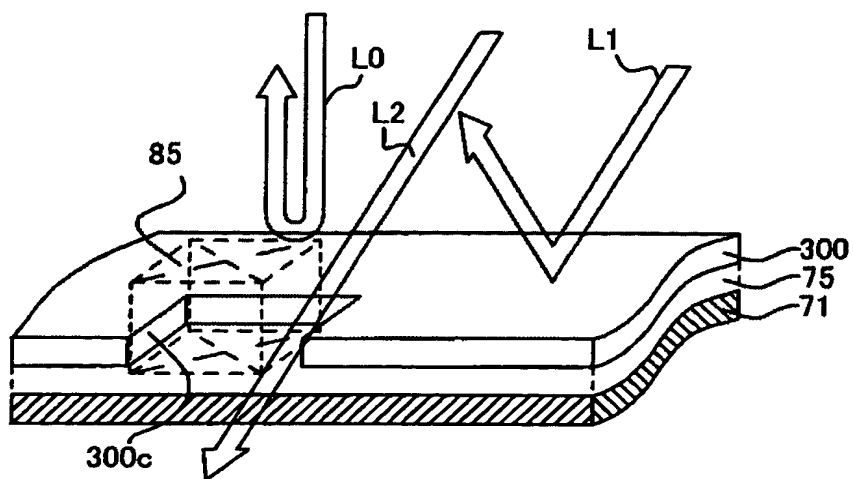
【図 4】



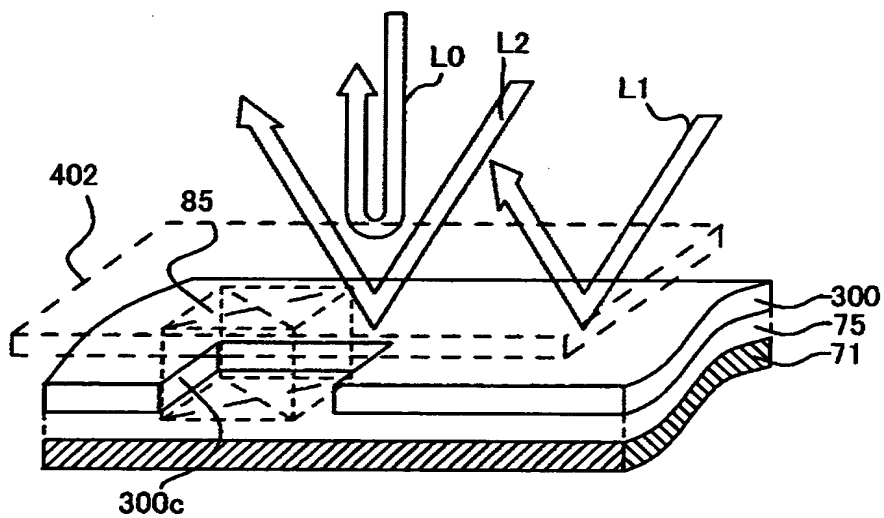
【図 5】



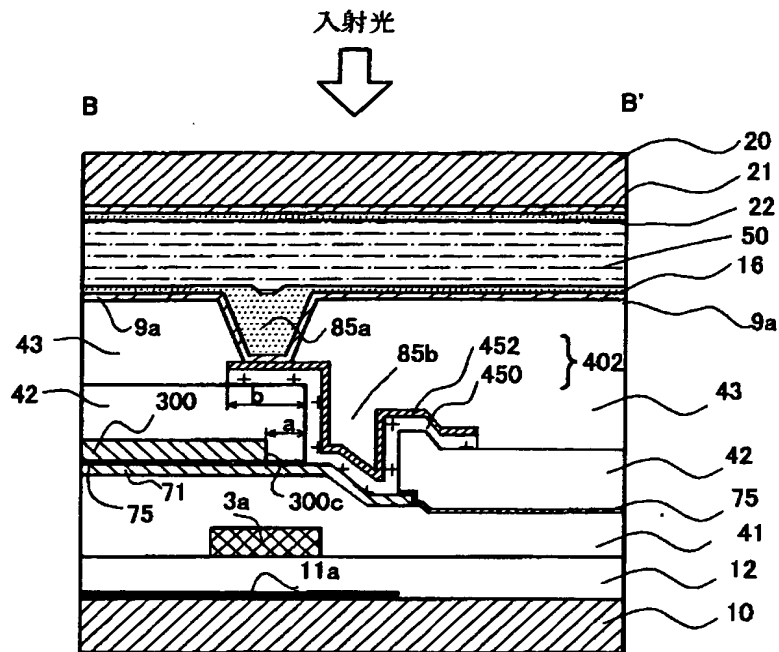
【図 6】



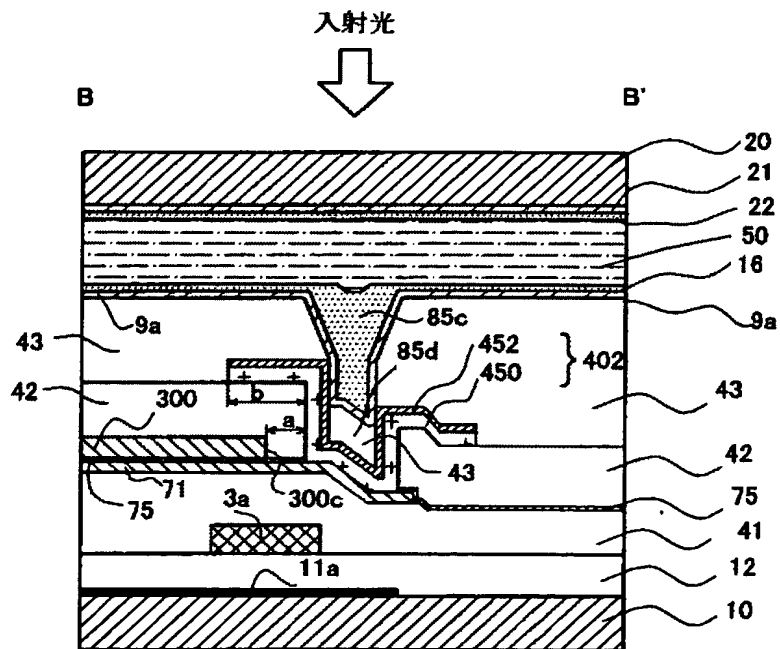
【図 7】



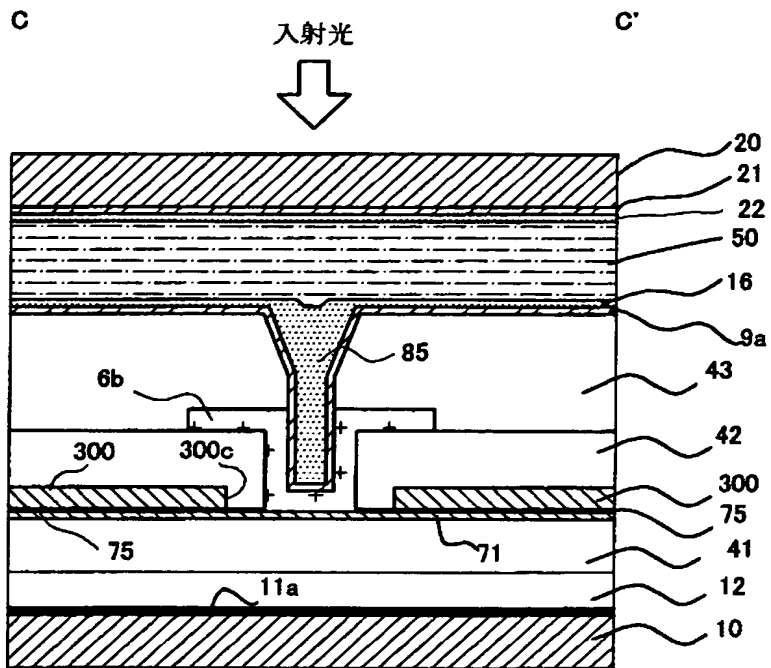
【図 8】



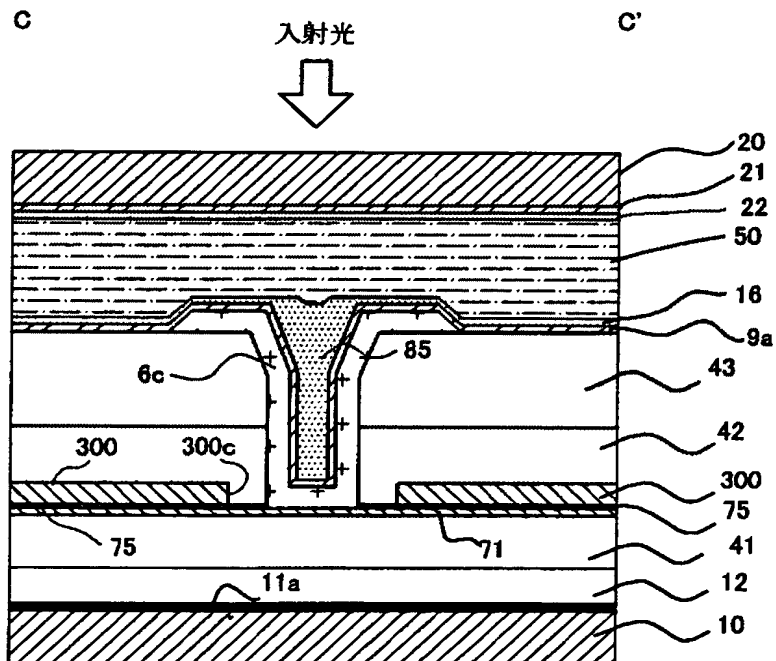
【図 9】



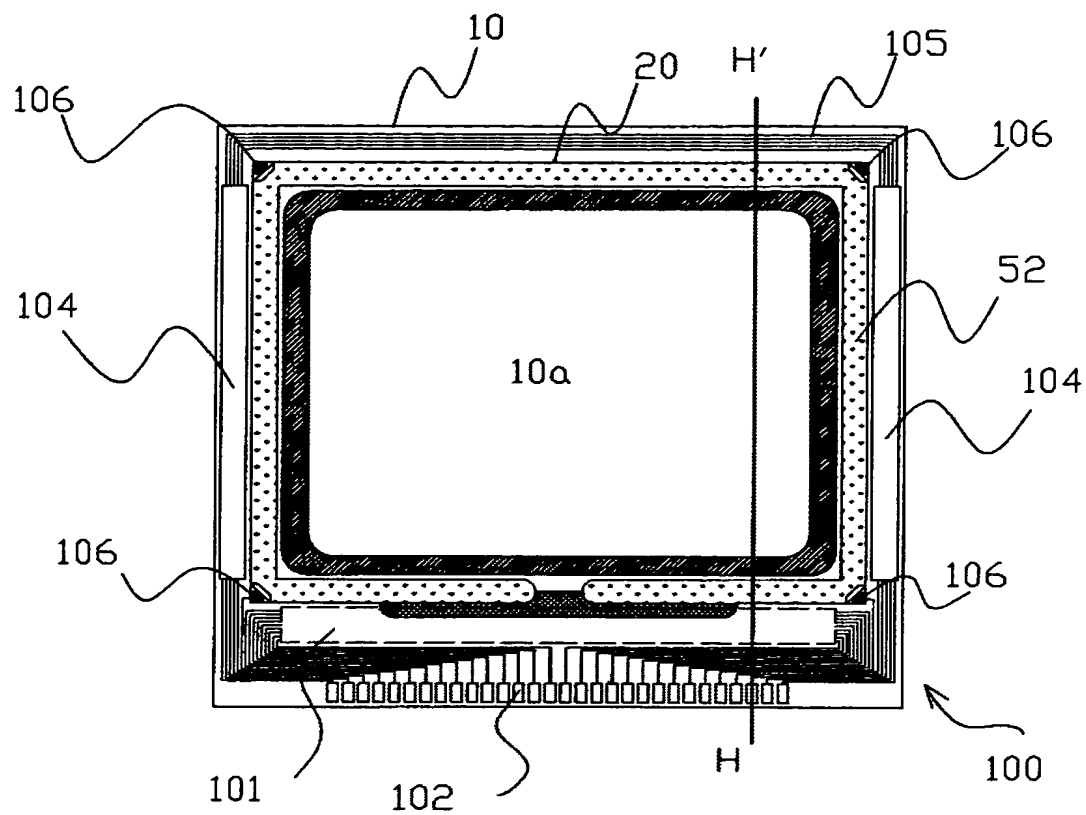
【図10】



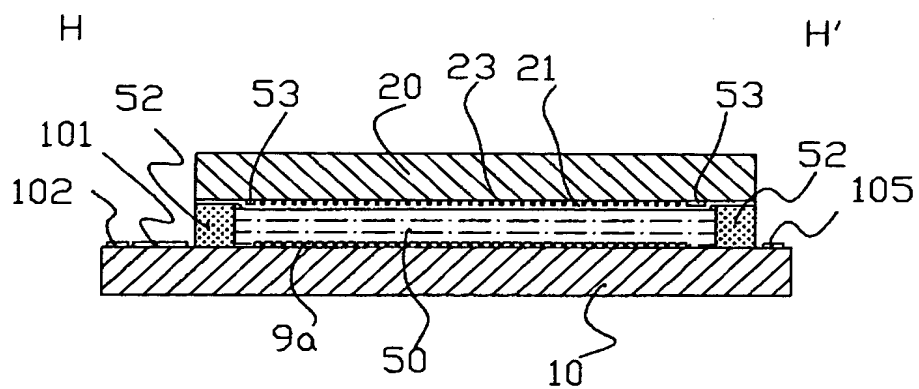
【図11】



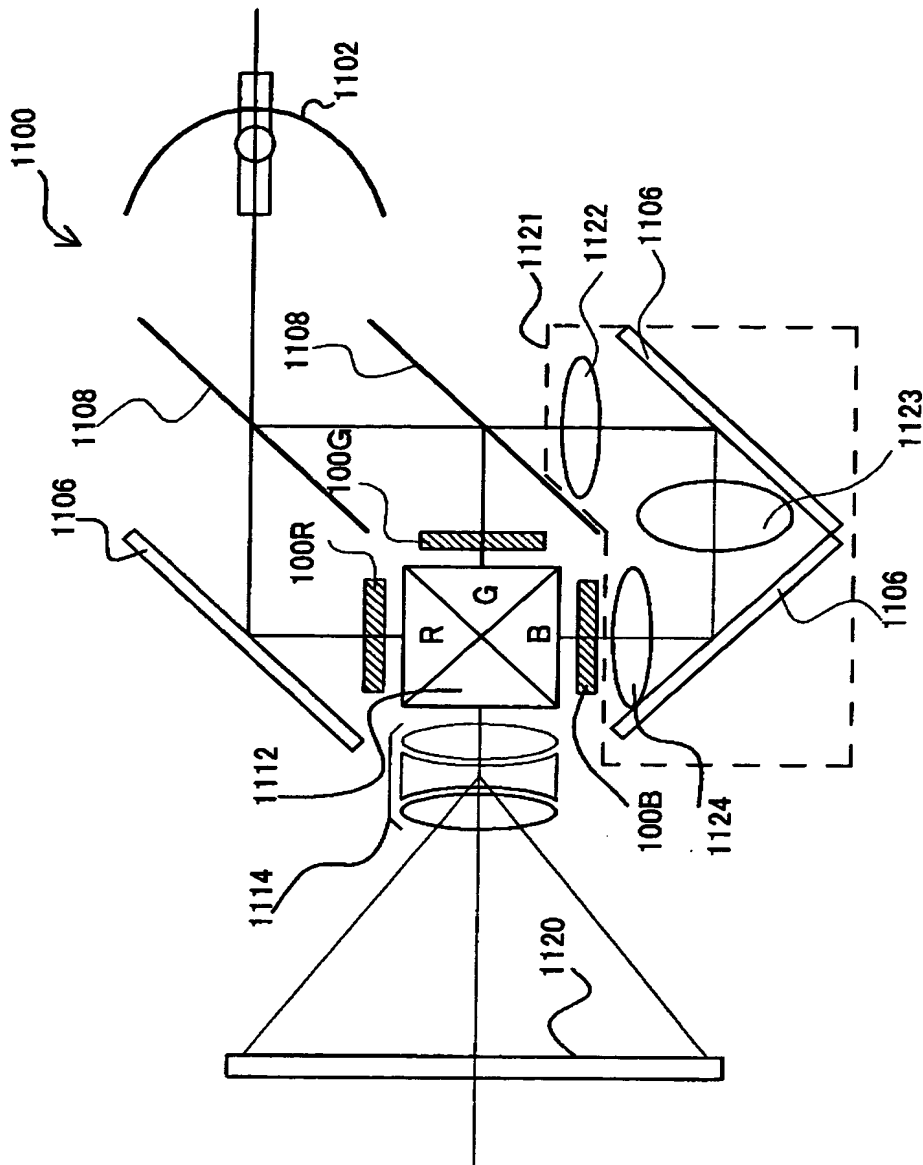
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 液晶装置等の電気光学装置において、耐光性を高め、明るく高品位の画像表示を行えるようにする。

【解決手段】 電気光学装置は、TFTアレイ基板(10)上に、画素電極(9a)と、これに接続されたTFT(30)と、これに接続された走査線(3a)及びデータ線(6a)とを備える。更に、蓄積容量(70)の画素電位側容量電極として機能する中継層(71)と、これに誘電体膜(75)を介して対向配置された固定電位側容量電極を含む容量線(300)とを備える。容量線の切り欠き部(300c)を覆うように、中継層71と画素電極とを接続する多層中継層(402)が、データ線と同一多層膜から設けられている。この多層膜の上側の膜は、下側の膜より画素電極のITOにより電蝕され難い材料からなる。

【選択図】 図3